

**VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE
AUSSAGEKRAFT VON ÖSTROGENAUSSCHIEDUNG
IM 24 STUNDEN-URIN UND
FETALER ELEKTROKARDIOGRAPHIE FÜR DIE
ERKENNUNG FETALER STÖRUNGEN**

Antonia Thiel

1975



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der I. Universitäts-Frauenklinik München
Direktor (Vorstand): Professor Dr. J.Zander

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE AUSSAGEKRAFT
VON ÖSTROGENAUSSCHIEDUNG IM 24 STUNDEN-URIN UND
FETALER ELEKTROKARDIOGRAPHIE FÜR DIE ERKENNUNG
FETALER STÖRUNGEN.

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig - Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von
Antonia Thiel
aus Sofia

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

1. Berichterstatter:	Prof. Dr. Hickl
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. Zander
Dekan:	Prof. Dr. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	25.11.1975



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG	1
II. PROBLEMSTELLUNG	3
III. METHODIK	4
IV. ERGEBNISSE	6
V. DISKUSSION	9
VI. KLINISCHE KONSEQUENZEN	17
VII. ZUSAMMENFASSUNG	18
VIII. LITERATURVERZEICHNIS	20
IX. LEBENS LAUF	23

1. Einleitung.

Die moderne Geburtshilfe hat es sich in den letzten Jahren immer mehr zur Aufgabe gemacht, neben den üblichen Graviditätskontrolluntersuchungen, die dem klinischen Zustand der Schwangeren gelten, spezifische Methoden zu entwickeln, die gezielte Informationen über den Zustand des Feten vermitteln. Speziell für diese Aufgabe konnte sich eine neue Forschungsrichtung etablieren, die Perinatalogie, der es in relativ kurzer Zeit geglückt ist, eine breite Palette unterschiedlicher Methoden der Fetaldiagnostik zu entwickeln. Einige dieser Untersuchungsmethoden konnten sehr schnell Eingang in die allgemeine Geburtshilfe finden und gehören bereits zur Routine einiger geburtshilflicher Zentren. Trotz der Perfektion dieser Methoden ist der prinzipielle Umstand nicht zu umgehen, daß der Fet intrauterin nur indirekt über die mit ihm kommunizierende Umgebung zugänglich ist. Dies erschwert zwangsläufig die Methoden und bringt Probleme an spezifischer Aussage und Aufwand mit sich.

Von Seiten der Geburtshelfer war man daher bestrebt, den Einsatz dieser neuen Methoden auf einen bestimmten Anteil von Schwangerschaften zu fokussieren, von denen die Erfahrung lehrte, daß bei ihnen Störungen der fetoplazentaren Einheit gehäuft auftraten. Aus klinischen Untersuchungsdaten der Schwangeren sowie aus anamnestischen Angaben konnten Risikofaktoren aufgestellt werden, die den Wahrscheinlichkeitsgrad einer fetalen Schädigung unter der betreffenden Schwangerschaft prognostizieren lassen. Zu den wichtigsten Risikofaktoren gehören nach Befund die EPH-Gestose, der

Diabetes mellitus, die Blutgruppen-Inkompatibilität, Blutungen in der Spätschwangerschaft, pathologische Kindslagen bzw. Mehrlinge und die Cervixinsuffizienz; nach Anamnese sind intrauteriner Fruchttod, post partum totes oder geschädigtes Kind, Frühgeburt, Zustand nach Uterus-Operation, Mehrgebärende über 40 Jahre sowie Multiparae wichtige Risikofaktoren.

Unter den bereits klinisch etablierten Überwachungsmethoden dieser Risikoschwangerschaften (zusammengestellt bei HICKL, 8) haben sich besonders die Kardiotokographie, die Ultraschallanalyse, die Oestrogenbestimmung und die Fruchtwasseranalyse als methodisch bewährte Untersuchungsverfahren durchsetzen können.

Um die effektive Anwendung im klinischen Routineeinsatz zu gewährleisten ist es aber wesentlich, die richtigen Fragestellungen für die jeweilige Methodik zu definieren, den Aufwand der Methode sowie die Belastung der Schwangeren abzuwägen und die Verlässlichkeit der Aussage zu überprüfen. Erst ein gezielter Einsatz vermittelt gezielte Informationen, wie z.B. die Spektrophotometrie des Fruchtwassers bei Blutgruppenunverträglichkeit. Nur eine in dieser Form gesteuerte Überwachung der Risikoschwangerschaften wird auf breiter Basis für die allgemeine Geburtshilfe therapeutisch verwertbare Informationen über den Zustand des Feten vermitteln können.

2. Problemstellung.

Die Bestimmung der Östrogenausscheidung sowie die Auswertung des fetalen EKG wurden in dieser Arbeit aus den genannten Methoden der Schwangerschaftsüberwachung herausgegriffen. Ziel war eine vergleichende Untersuchung der Verlässlichkeit der beiden Methoden sowie ihre Indikationsbreite. Hierunter wird die Eignung zur Ermittlung bestimmter fetaler Reifungsstörungen verstanden, die nach der Geburt erfaßt und in verschiedene Gruppen eingeteilt werden. Auf diese Weise ließ sich eine modifizierte Aussage über die Wertigkeit der untersuchten Methoden ermöglichen. Die Korrelation pathologischer Befunde der beiden Methoden mit den postpartal diagnostizierten intrauterinen Schädigungen war die grundsätzliche Fragestellung.

3. Methodik.

Von ca. 550 überwachten Risikoschwangerschaften von Dez. 1970 bis Dez. 1971 wurden im Rahmen der Intensivüberwachung der I. Universitäts-Frauenklinik München 120 Schwangere gleichzeitig mit dem fetalen EKG und der Östrogenausscheidung im 24 Std. Urin untersucht. Bei der Auswahl der Fälle wurde davon ausgegangen, daß nur Risikoschwangerschaften ausgewertet wurden, bei denen eine kontinuierliche Überwachung mit beiden Methoden durchgeführt worden war. Hierbei wurde in einem Zeitraum von 3 Wochen um den errechneten Termin das fetale EKG und die Östrogenausscheidung im 24 Std.-Urin parallel und in kurzfristigen Abständen, jeweils mindestens 2 Untersuchungen pro Woche, registriert.

Die Östrogenbestimmung im 24 Stunden-Urin wurde nach einem von KUSS (12) angegebenen Verfahren durchgeführt: nach Reinigung an Amberlite XAD-2 wurden die Urinöstrogene nach der Kober-Reaktion und anschließender Ittrich-Extraktion photometriert.

Bei der Registrierung des fetalen EKG's wurde die sog. indirekte Methode angewandt. Wie von BOLTE (1) angegeben, wurden 4 Elektroden in Rechteckform auf dem Bauch der Schwangeren angebracht, eine weitere wurde am Rücken angelegt. Die Registrierung erfolgte durch einen EEG-8-Kanalschreiber. Mütterliche und kindliche Kammerkomplexe wurden simultan aufgezeichnet. Die Höhe der kindlichen R-Zackenpotentiale wurde folgendermaßen ermittelt: in der Ableitung mit den höchsten R-Zackenpotentialen wurde die Ausschlagshöhe der R-Zacken gemessen.

Als pathologisch wurde gewertet, wenn die Östrogenausscheidung unter 12 mg/24 h lag oder wenn sie einen Abfall von 50% oder mehr innerhalb einer Woche aufwies. Beim fetalen EKG wurde ein Potentialanstieg auf 40 μ v und darüber als pathologisch gewertet.

Die Kinder der 120 Schwangeren wurden nach der Geburt pädiatrisch untersucht und in 4 Gruppen unterteilt:

- 1) Unreife
- 2) Reife
- 3) Pädatrophe
- 4) Überreife

ad 1) Unreife Neugeborene ließen sich von Reifgeborenen durch ihr geringes Gewicht unter 2500 g, ihre verminderte Körperlänge, die ausgeprägte Lanugobehaarung, die die Fingerkuppen nicht überragenden Fingernägel sowie die unreifen Genitalien unterscheiden.

ad 3) Als "pädatrophisch" wurden die sog. small-for-date-babies gewertet. Sie sind überreifen Kindern ähnlich, werden jedoch nach normaler oder verkürzter Tragzeit mit einem Gewicht geboren, das in Bezug auf die Tragzeit zu gering ist.

ad 4) Als "überreif" wurden normalgewichtige Kinder angesehen, bei denen mindestens 4 der Clifford Zeichen vorhanden waren: 1) Fehlen der Vernix caseosa 2) Waschfrauenhände 3) Mazerationserscheinungen 4) Überlänge der Fingernägel 5) Verminderung des subkutanen Fettgewebes 6) Fehlen der Lanugobehaarung.

Im Blickpunkt unserer Untersuchungen standen Fälle mit übertragenen und pädatrophischen Kindern, da bei diesen eine sog. "Plazenta-Insuffizienz" anzunehmen ist.

4. Ergebnisse

Die Resultate unserer Untersuchungen ließen sich nach Art der kindlichen Reifungsstörung folgendermaßen einteilen:

I. Kollektiv: Risikoschwangerschaften mit "überreifen" und "pädatrophischen" Kindern (n=69), dargestellt in Abb. 1

1. Von den 47 Schwangeren mit "überreifen" Kindern zeigten

- 21 (ca. 44%) einen pathologischen fet. EKG-Befund,
- 3 (ca. 6%) einen pathologischen Östrogenbefund,
- 2 (ca. 5%) einen pathologischen EKG- und Östrogenbefund,
- 21 (ca. 44%) keinen pathologischen Befund (weder Östrogen noch EKG)

2. Von den 22 Schwangeren mit "pädatrophischen" Kindern zeigten

- 3 (ca. 13%) einen pathologischen fet. EKG-Befund,
- 12 (ca. 58%) einen pathologischen Östrogenbefund,
- 1 (ca. 4%) einen pathologischen EKG- und Östrogenbefund,
- 6 (ca. 27%) keinen pathologischen Befund (weder Östrogenbestimmung noch EKG)

3. Faßt man die Schwangeren mit "überreifen" und "pädatrophen" Kindern zusammen, so haben von 69 Fällen mit sog. "Plazentainsuffizienz"

- 24 (ca. 35%) einen positiven fetalen EKG-Befund,
- 15 (ca. 21%) einen positiven Östrogenbefund,
- 3 (ca. 4%) einen positiven EKG- und Östrogenbefund,
- 27 (ca. 40%) keinen positiven Befund, weder mit dem fetalen EKG noch mit der Östrogenbestimmung.

II. Kollektiv: Risikoschwangerschaften mit "reifen" und "unreifen" Kindern (n=51), dargestellt in Abb. 2

1. Von den 39 Schwangeren mit "reifen" Kindern zeigten

- 3 (ca. 8%) einen pathologischen fetalen EKG-Befund
- 4 (ca. 10%) einen pathologischen Östrogenbefund,
- 0 einen pathologischen EKG- und Östrogenbefund,
- 32 (ca. 82%) keinen pathologischen Befund, weder mit dem fetalen EKG noch mit der Östrogenbestimmung.

2. Von den 12 Schwangeren mit "unreifen" Kindern zeigten

- 1 (ca. 8%) einen pathologischen fetalen EKG-Befund,
- 1 (ca. 8%) einen pathologischen Östrogenbefund,
- 0 einen pathologischen EKG- und Östrogenbefund,
- 10 (ca. 84%) keinen pathologischen Befund, weder mit dem fetalen EKG noch mit der Östrogenbestimmung.

3. Faßt man die Schwangeren mit "reifen" und "unreifen" Kindern zusammen, so haben von 51 Fällen ohne sog. "Plazentainsuffizienz"

- 4 (ca. 8%) einen pathologischen fetalen EKG-Befund,
- 5 (ca. 10%) einen pathologischen Östrogenbefund,
- 0 einen pathologischen EKG- und Östrogenbefund,
- 42 (ca. 82%) keinen pathologischen Befund, weder mit dem fetalen EKG noch mit der Östrogenbestimmung.

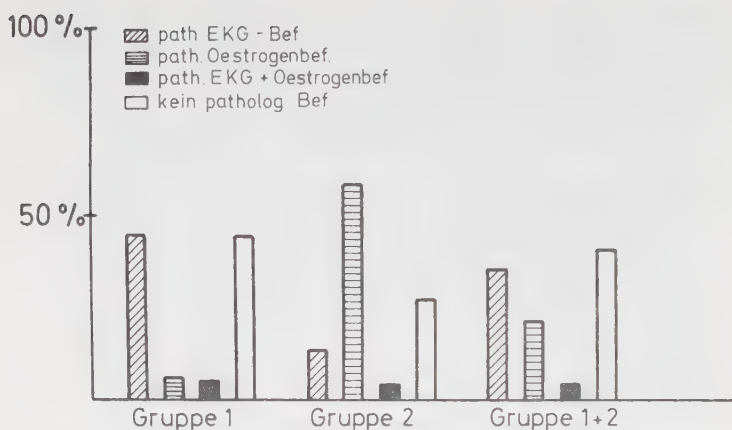


Abb.1

Prozentuale Häufigkeit pathologischer Befunde der jeweiligen Untersuchungsmethode nach Art der fetalen Reifungsstörung

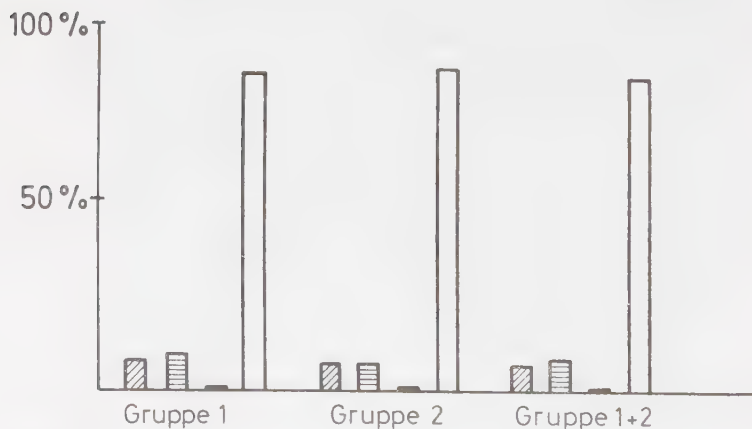


Abb.2

Prozentuale Häufigkeit pathologischer Befunde der jeweiligen Untersuchungsmethode bei Fällen ohne sg. "Plazentainsuffizienz"

5. Diskussion

Eine kritische Beurteilung der Ergebnisse ergibt folgendes Bild: von einem Untersuchungsmaterial von 550 Risikoschwangerschaften waren 120 ausgewählt worden, bei denen eine regelmäßige Untersuchung mit beiden Methoden zugleich durchgeführt und dokumentiert worden war. Andere Kriterien wurden nicht berücksichtigt, so daß die Auswahl als statistisch zufällig gelten kann. Zielgrößen der Untersuchung waren post partum festgestellte Reifegrade bzw. Zeichen fetaler Entwicklungsstörungen, die in 4 Gruppen eingeteilt wurden. Hierbei fanden sich 22 "pädatrophe", 47 "überreife", 39 "reife" und 12 "unreife" Kinder. Wenn analysiert wird, bei welchen der Fälle mit welcher Methode ein prospektiv zutreffender pathologischer Befund während der Schwangerschaft erhoben werden konnte, so ergibt sich folgende diagnostische Wertigkeit der Methoden:

1. Die Östrogenbestimmung ist die überlegenere Methode zur diagnostischen Erfassung chronischer fetaler Entwicklungsstörungen ("Pädatrophien", "small for dates"). Hier konnte bei über der Hälfte, nämlich ca. 59% ein pathologischer Befund erhoben werden. Zur Erkennung von überreifen Kindern ist diese Methode ungeeignet, da pathologische Werte bei diesen Fällen im Bereich der Häufigkeit der Kontrollgruppe mit unauffälligen Kindern lagen.
2. Die Registrierung des fetalen EKG's war besonders bei Schwangerschaften mit überreifen Kindern eine relativ treffsichere Methode. Hier konnte bei 23 von 47 Schwangeren, also etwa der Hälfte, ein positiver Befund erhoben werden. Bei der Diagnostik fetaler Entwicklungsstörungen im Sinne

der Pädatrophie war diese Methode nicht erfolgreich, da in lediglich 4 von 22 Fällen ein pathologischer Befund vorhanden war. Innerhalb der Kontrollgruppe von 51 Schwangeren ohne Plazentafunktionsstörung fanden sich 4 pathologische fetale Elektrokardiogramme.

3. Fälle, bei denen mit beiden Methoden zugleich übereinstimmend pathologische Befunde erhoben werden konnten, waren sehr selten: bei überreifen 2 von 47, bei pädatrophischen 1 von 22.

Die geringgradige Koinzidenz der beiden Methoden steht in Übereinstimmung zu ihren unterschiedlichen Indikationsbreiten. Die kombinierte Anwendung beider Methoden ergibt aber, additiv betrachtet, bei ca. 60% der Fälle mit sog. "Plazentadysfunktion" zumindest einen positiven Befund, wobei die diagnostische Trefferquote bei pädatrophischen mit 16 von 22 noch über der bei überreifen mit 26 von 47 lag. Aus den Daten unserer Untersuchungen wird deutlich, daß bei beiden Methoden eine Korrelation positiver Befunde in der Gravidität zu postpartal festgestellten Reifungsstörungen besteht, allerdings mit strenger Einengung des Indikationsbereiches. Weiterhin muß einschränkend festgestellt werden, daß die Methoden auch für ihren jeweiligen Indikationsbereich in keiner Weise eine verlässliche Auskunft geben, da man immerhin mit ca. 40% nicht erfaßter Störungen innerhalb der jeweiligen Gruppen zu rechnen hat. Um unsere Befunde, die für kaum sich überschneidende Indikationsbereiche der beiden Methoden sprechen, deuten zu können, sollten die Methoden im einzelnen besprochen werden.

Die Hormonuntersuchung gilt allgemein als eines der wichtigsten Verfahren, wenn nicht als wichtigstes überhaupt. Dies ist verständlich, wenn man sich die Physiologie des endokrinen Zusammenspiels von Fet und Plazenta vor Augen hält: Mutter-Plazenta-Fet bilden eine funktionelle Einheit, und die Bildung großer Steroidmengen, wie sie in der Schwangerschaft erfolgt, gelingt nur durch das Zusammenwirken von allen drei Kompartimenten (16, 21). Hierbei ist die Hormonproduktion ein wichtiger Indikator für den Zustand der Plazenta, welche den Ring A neutraler Steroide (19C-Atome) in den phenolischen Ring der Östrogene (18C-Atome) umwandeln kann. Die fetale Nebennierenrinde wiederum hat die Fähigkeit, pro Tag etwa 75 mg der Östrogenvorstufen Dehydro-epi-androsteron-sulfat und deren 16 α -Hydroxy-Derivat bereitzustellen. Hilfsorgan der Plazenta zur Östrogensynthese kann die Nebenniere der Schwangeren sein, die ein C-19 Steroid, das Dehydro-epi-androsteron als Sulfat an das Blut abgibt (12). Aus diesem biochemischen Synergismus ergibt sich, daß Störungen im Zusammenspiel der drei Kompartimente, etwa durch Schädigung eines Teiles, zur Verminderung der endokrinen Leistung der Einheit Mutter-Plazenta-Fet führen, was durch Bestimmung der Östrogengesamtausscheidung erfaßt werden kann. Eine Erniedrigung der Werte kann dementsprechend entweder durch eine Schädigung der Plazenta bedingt sein, wie z.B. bei Plazentadysfunktion, oder bei Molenschwangerschaft, bei der der extrem hohe Östriol-Anteil an der Gesamt-Östrogen-Produktion fehlt (12). Bei anencephalen Mißbildungen sind die Nebennierenrinden atrophisch und die Östriolausscheidung der Schwangeren entsprechend niedrig (12).

Bei der hier interessierenden Plazentadysfunktion wurde übereinstimmend von verschiedenen Autoren eine niedrige Östrogenausscheidung gemessen. ZONDEK und PFEIFER (22), TEN BERGE (2), TAYLOR et al. (16), KRANZ und KUBLI (10) und BELL et al. bestätigen die tiefen Oe-3 Werte als Ausdruck einer Störung der fetoplazentaren Einheit. MICHIE (13) fand bei 45 Patientinnen mit Verdacht auf "retarded intrauterine growth" in 23 Fällen untergewichtige Kinder, nachdem tiefnormale bis erniedrigte Östrogenwerte während der Schwangerschaft gemessen worden waren. GREENE und TOUCHSTONE (6) und GREENE et al. (7) konnten nach Untersuchungen von 279 Patientinnen eine Einteilung in Gefahrenbereiche geben, wonach bei Östrogenausscheidung über 12 mg mit Sicherheit keine Schädigung der Frucht zu erwarten sei, während bei Werten zwischen 4 und 12 mg akute Gefahr bestehe und die Entbindung einzuleiten sei, falls das Kind genügend groß wäre. Östrogenwerte unter 4 mg bedeuten sofortige Entbindung, zumal nach der 35. Schwangerschaftswoche. Unter den neuen Autoren überblicken LOW et al. (5) ein beträchtliches, dem unseren vergleichbares Krankengut von 486 Patientinnen, einschließlich 63 Fälle mit "fetaler Wachstumsretardierung". Die Autoren empfehlen die Bestimmung eines Östrogenindex, der als Prozentsatz des gemittelten Normwertes aus einer Reihe von Untersuchungswerten zu berechnen ist. Bei einem Index von 70% kann eine Wachstumsstörung vorliegen, deren Wahrscheinlichkeit bei Werten gegen 30% stetig bis 96% zunimmt. 5 oder mehr Östrogenbestimmungen sind Minimum der Berechnungsbasis. Auch GALBREITH et al. (5) weisen auf die Wichtigkeit einer Serie von Bestimmungen hin. Zusammenfassend läßt sich sagen,

daß ein Absinken der Östrogenwerte in einem überwiegenden Anteil der Schwangerschaften mit fetalen Entwicklungsstörungen von zahlreichen Autoren beschrieben wurde, womit unsere Ergebnisse gut übereinstimmen.

Anders ist die Situation bei der Beurteilung der Harnöstrogenbestimmungsmethode zur Eignung als Unterschuhungsmethode bei Übertragung. Hier sind die Meinungen sehr geteilt. WYSS (20) fand praktisch nur Normwerte, auch bei Übertragungsfällen mit Spätgestose. Eine Relation zwischen Übertragungsdauer und Östrogenwerten ließ sich in keiner Weise finden, weshalb der Autor von dieser Methode für diesen Indikationsbereich ganz abrät und auf andere wie Amnioskopie, Amniozentese verweist, die zudem rascher und einfacher wären. Demgegenüber weisen JENKINS et al.(9) auf den Wert der Methode zur Überwachung von Übertragungen hin. Von den Autoren wurden 184 Fälle von Übertragung untersucht, wobei positive Korrelationen zwischen Geburtsgewicht, Plazentagewicht und Östrogenausscheidung erhoben werden konnten. Außerdem konnte gezeigt werden, daß der Östrogenanstieg vor Termin sich nicht fortsetzt, sondern plateauartig in demselben Wertbereich bleibt. Dies würde mit den Normwerten von WYSS wie auch mit unseren Ergebnissen übereinstimmen, kann aber anscheinend in Zusammenhang mit einem kontinuierlichen, zunächst ansteigenden Wertemuster doch eine Information erbringen. Wenn auch die Autoren in 31 Fällen von fetaler Asphyxie 12 niedrige Östrogenwerte fanden, so bleiben doch 19 völlig unauffällige Bestimmungen sowie 39 Niedrigwerte ohne Asphyxie offen.

Auch bezüglich der anderen von uns untersuchten Methode, der Registrierung des fetalen EKG's, ist in der Literatur keine einheitliche Meinung zu finden. Einig ist man sich jedoch über die Faktoren, die die Größen der R-Zackenpotentiale beeinflussen. Nach KREUZER et al. (11) ist die Größe der R-Zackenamplituden abhängig von der Isolierfähigkeit der Zwischenmedien, insbesondere vom Ausmaß der vernix caseosa. Nach WOLKE (18) liegt der pränatalen Reifebestimmung mit Hilfe des fetalen EKG's die Tatsache zugrunde, daß die Amplitudenhöhe der kindlichen R-Zacken im Verlauf der Schwangerschaft unterschiedlich ist. Es bestünde eine Abhängigkeit von der isolierenden Vernix-caseosa Schicht, die ab 7. Monat gebildet wird und am Ende der Tragzeit wieder abnimmt. Demzufolge gelingt eine Registrierung des fetalen EKG's bei unreifen Feten ab Mens VII-VIII häufig nicht, da diese von einer dicken Vernixschicht umgeben sind (18). Erst mit Schwinden der Vernix ab 38. Woche werden die Aktionspotentiale wieder registrierbar und mit zunehmender Kindsreife höher. Neben diesen Autoren wurden diese Zusammenhänge auch von BOLTE (3) und BOLTE et al. (4) ähnlich dargestellt. BOLTE (3) vertritt die Ansicht, daß durch das für die einzelnen Schwangerschaftsstadien charakteristische Verhalten der fetalen R-Zackenamplituden eine Vorhersage des kindlichen Reifegrades ermöglicht wird, wenn Verlaufsuntersuchungen während der Schwangerschaft vorgenommen wurden. Außerdem sei hiermit eine Selektion gefährdeter Kinder bei Verdacht auf Plazentadysfunktion unabhängig von der Schwangerschaftsdauer möglich.

Auch THALHAMMER (17) hat bei pränatal dystrophen Kindern hohe R-Zackenamplituden beschrieben, die er durch Schwinden von subkutanem Fettpolster und vernix caseosa vor dem Termin erklärt. Einschränkend hierzu vertritt WOLKE (19) die Ansicht, daß zwar eine Plazentadysfunktion bei regelanamnestisch übertragener Schwangerschaft im fetalen EKG nicht unmittelbar erkannt werden kann, daß sie aber an Hand der Amplitudenhöhe sich ausschließen bzw. unwahrscheinlich machen ließe. Nach diesem Autor eignet sich die fetale Elektrokardiographie zum Nachweis frühen und fraglichen kindlichen Lebens, zur Lage- und Mehrlingsdiagnostik und Erkennung zeitweiliger Arrhythmien. Die Brauchbarkeit für die Übertragungsdiagnostik bedürfe noch weiterer Prüfung. Hierzu sei wesentlich, daß Verlaufsuntersuchungen in 2-tägigen Abständen durchgeführt würden.

Nach STAFFELD et al. (15) erwies sich das indirekte EKG als eine Bereicherung, die echte Übertragung mit Plazentadysfunktion und intrauteriner Gefährdung zu erkennen. Von diesen Autoren waren Vergleichsuntersuchungen mit Amnioskopie durchgeführt worden.

Die Eignung der fetalen Elektrokardiographie zur Überwachung von Übertragungen erscheint allgemein anerkannt. Lediglich PALAZI et al. (14) konnten bei Übertragungen keine typischen Veränderungen finden. Hierzu muß man kritisch bemerken, daß von den Autoren lediglich 2 Elektroden zur Registrierung verwendet wurden.

Zusammenfassend können wir feststellen, daß unsere positiven Befunde bezüglich der Eignung der feta-

len Elektrokardiographie zur Erkennung von Reifestörungen bei Übertragungen sich in guter Übereinstimmung zur allgemeinen Literatur befinden. Unsere negativen Resultate bezüglich Erkennungsmöglichkeiten bei anderen fetalen Reifungsstörungen stehen in klarem Widerspruch zu einigen Autoren, besonders BOLTE (3,4).

6. Klinische Konsequenzen.

Nach unseren Resultaten glauben wir, zu folgenden Schlußfolgerungen berechtigt zu sein:

Zur Erfassung schwerer Risikodiagnosen erwiesen sich die untersuchten Methoden als geeignet. Allerdings können nicht alle Störungen der fetoplazentaren Einheit mit einem Verfahren erkannt werden. So ist zur Diagnose einer Übertragung des Kindes bei Überschreitung der rechnerischen Tragzeit das fetale EKG eine nützliche Methode, während die Östrogenausscheidung der Mutter hier wenig aussagt. Umgekehrt hat sich die Bestimmung der Östrogenausscheidung als relativ verlässliche Methode erwiesen, um etwa eine Wachstumsretardierung zu erfassen, wo wiederum die fetale Elektrokardiographie versagt hat.

Als klinische Konsequenz ergibt sich daher, daß erst eine sinnvolle Kombination der Methoden zusammen mit einer gezielten Selektion der Patientinnen optimale Ergebnisse erwarten läßt.

7. Zusammenfassung.

Im Zeitraum Dezember 1970 bis Dezember 1971 wurden in der I. Universitäts-Frauenklinik München im Rahmen der Intensivüberwachung ca. 550 sog. Risikoschwangerschaften untersucht. Unter anderem wurden das fetale EKG und die Östrogenbestimmung im 24-Stunden-Urin als Untersuchungsmethoden zur Feststellung einer sog. "Plazentainsuffizienz" eingesetzt. In dieser Arbeit sollte die Zuverlässigkeit beider Methoden geprüft werden.

Von den 550 überwachten Risikoschwangerschaften kamen 120 zur Auswertung, da in diesen Fällen eine kontinuierliche Überwachung mit beiden Methoden stattfand.

Als pathologische Befunde wurden gewertet, wenn (in den letzten 3 Wochen der Schwangerschaft)

- das fetale EKG eine R-Zackenamplitude von größer als 40 μ V zeigte;
- die Östrogene im 24-Stunden-Urin unter 12 mg lagen oder einen Abfall von mehr als 50% innerhalb einer Woche aufwiesen.

Aus den 120 kontinuierlich überwachten Schwangerschaften stammen 69 Kinder, an denen Zeichen fetaler Reifungs- bzw. Entwicklungsstörungen festgestellt wurden. Davon waren 47 als "überreif" und 22 als "pädatrophisch" klassifiziert worden. Der Rest (n=51) hatte entweder "reife" (n=39) oder "unreife" (n=12) Kinder.

Bei 23 der 47 "überreifen" Kinder fand sich ein pathologisches EKG, während nur in 5 Fällen eine erniedrigte Östrogenausscheidung registriert wurde.

Bei den "pädatrophischen" Neugeborenen ergab die Östrogenbestimmung viel häufiger einen Hinweis auf eine Gefährdung des Feten als das fetale EKG: 13 von 22 Fällen zeigten einen pathologischen Befund der Östrogenausscheidung, während nur 4 Fälle einen positiven Befund im fetalen EKG boten. Somit ist zur Erkennung einer schweren Störung der fetoplazentaren Einheit die Bestimmung der Östrogenausscheidung das weitaus geeignetere Verfahren, da immerhin in ca. 2-3 der Fälle ein verdächtiger Befund erhoben werden konnte. Die indirekte fetale Elektrokardiographie hat hier versagt. Für die Erkennung einer Tragzeitüberschreitung kann sie dagegen herangezogen werden.

Literaturverzeichnis

1. BELL, E.T., LORAINE, J.A., EWAN, H.P.Mc., CHARLES, D.: Serial hormone assays in patients with uteroplacental insufficiency. Amer.J.Gynec. 97, 562 (1967)
2. BERGE, B.S.ten: Die Funktion der Placenta in der Schwangerschaftstoxikose. Geburtsh.Frauenheilk. 18, 323 (1958)
3. BOLTE, A.: Die pränatale fetale Elektrokardiographie. Gynäk.2, 63 (1969)
4. BOLTE, A., BACHMANN, K.D., KÜHN, G.: Die fetalen Herzaktionspotentiale und ihre diagnostische Bedeutung. Arch.Gynäk.203, 138 (1966)
5. GALBRAITH, R.S., LOW, J.A. and BOSTON, R.W.: Maternal urinary excretion patterns in patients with chronic fetal insufficiency. Amer.J.Obstet.Gynec. 106, 352 (1970)
6. GREENE, J.W., TOUCHSTONE, J.C.: Urinary estriol as an index of placental function. Amer.J.Obstet.Gynec. 85,1, (1963)
7. GREENE, J.W., SMITH, K., KYLE, C.G., TOUCHSTONE, J.C., DUHRING, J.L.: The use of urinary estriol excretion in the management of pregnancies complicated by diabetes mellitus. Amer.J.Obstet.Gynec. 91,684 (1965)
8. HICKL, E.J.: Die Überwachung der Risikoschwangerschaft. Gynäk. 7.1 (1974)
9. JENKINS, D.M., FARQUHAR, J.B., OAKLEY, R.E.: Urinary estrogen excretion in prolonged pregnancies. Amer.J.Obstet.Gynec.37, 442 (1971)
10. KRANTZ, K.E., KUBLI, F.: Die Diagnose der Plazentainsuffizienz in Pathologie von Plazenta, Fruchtwasser, Eihäute. Gynäk.u.Geb.2, 70 (1967)

11. KREUZER,G.,STAFFELDT,K.,STRECKER,J.: Feto-elektrokardiographische und amnioskopische Untersuchungen bei bedrohter Schwangerschaft. In "Die Spätgestose",Internat.Symp.Basel, 178 (1969)
12. KUSS,E.: Untersuchungen zur Überwachung der gefährdeten Schwangerschaft. Gynäk.7, 124 (1974)
13. MICHIE,E.A.: Urinary oestriol excretion in pregnancies complicated by suspected retarded intrauterine growth, toxæmia or essential hypertension. J.Obstet.Gynec.Cwlth.74, 896 (1967)
14. PALAZI,R.,GIORGI,G.,BARTOLINI,R.: Rilievi sull'utilita clinica dell'ECGF. J.Clin.Obstet. Gynec. 23, 1095 (1968)
15. STAFFELDT,K.,KREUZER,G.,STRECKER,J.: Fetales EKG und Amnioskopie bei regelamnestisch übertragener Schwangerschaft. Z.Geburts.Gyn. 174, 305 (1971)
16. TAYLOR,E.S.,BRUNS,P.D.,ANKER,R.A.,DROSE,V.D.: Estriol excretion in normal and complicated pregnancies. Clin.Obstet.Gynec.8, 550 (1965)
17. THALHAMMER,O.: Pränatale Erkrankungen des Menschen.Georg Thieme Verlag Stuttgart (1967)
18. WOLKE,P.: Die bisherigen Erfahrungen mit der indirekten fetalen Elektrokardiographie an der Universitätsfrauenklinik Berlin. Ber.ü.d.ges. Gynäk.,441 (1971)
19. WOLKE,P.: Die bisherigen Erfahrungen mit der indirekten fetalen Elektrokardiographie an der Universitätsfrauenklinik Berlin. Zbl.Gynäk. 92, 657 (1970)
20. WYSS,H.I.: Oestriol- und Pregnandiolausscheidung in der zweiten Schwangerschaftshälfte. Verlag Hans Huber, Bern Stuttgart Wien (1970)

21. ZANDER,J.: Progesterone and its metabolites in the placental-foetal unit. 2.Int.Congr. Endocrin.London 1964, Int.Congr.Series 83, 715 (1964)
22. ZONDEK,B.,PFEIFER,V.: Further studies on urinary oestriol excretion during pregnancy and its significance for estimation of placental function and dysfunction in advanced pregnancy. Acta obstet. gynec.scand. 38, 742 (1958)

9. Lebenslauf

Am 25. November 1947 wurde ich als Tochter des Zahnarztes Dr. Todor Pawlow und seiner Ehefrau, Anelia Pawlowa, geb. Georgiewa, in Sofia geboren. 1953-1961 besuchte ich die Volksschule in Sofia, 1961-1965 besuchte ich das staatliche Polytechnische Gymnasium in Sofia.

Nach dem Abitur im Sommer 1965 übersiedelte ich nach München, wo ich im März 1966 die Prüfung des Studienkollegs München bestand und für das Medizinstudium aufgenommen wurde. Von 1966 bis 1972 studierte ich in München, wo ich 1972 mein Studium mit dem Staatsexamen beendete.

Die Tätigkeit als Medizinalassistentin übte ich aus in der Internen und Chirurgischen Abteilung des Klinikums Rechts der Isar, der Dermatologischen Universitätsklinik München und der I. Universitätsfrauenklinik München. Seit 1.4.1974 befinde ich mich in meiner Anästhesie-Facharzt-Ausbildung an der Universität München.

